

BEST AVAILABLE COPY**Gearbox for motor vehicles**

Patent number: DE19734980
Publication date: 1999-02-18
Inventor: PROBST MATHIAS DIPL ING [DE]
Applicant: SCHAEFFLER WAEHLZLAGER OHG [DE]
Classification:
- international: F16H57/00; F16C27/04
- european: F16C19/26; F16C19/46; F16C33/34; F16H57/00B
Application number: DE19971034980 19970813
Priority number(s): DE19971034980 19970813

Abstract of DE19734980

The cog wheel (7) is connected to the gear shaft (3) by means of a coupling element (8). Cylindrical roller bodies (12) are radially contained in a race (11) between an inner track (15) for the gear shaft, and an outer track (14) for the cog wheel hub. At least one roller body (18) is radially pre-tensioned so as to be elastically deformable, has a larger diameter than the other cylindrical roller bodies, and is made of plastic or thin-walled hollow sprung steel. TF> METALLURGY - The sprung steel of the roller body may consist of non-alloyed carbon steel.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 34 980 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 H 57/00
F 16 C 27/04

②① Aktenzeichen: 197 34 980.3
②② Anmeldetag: 13. 8. 97
④③ Offenlegungstag: 18. 2. 99

DE 197 34 980 A 1

⑦① Anmelder:
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074
Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:
Probst, Mathias, Dipl.-Ing. (FH), 91466
Gerhardshofen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

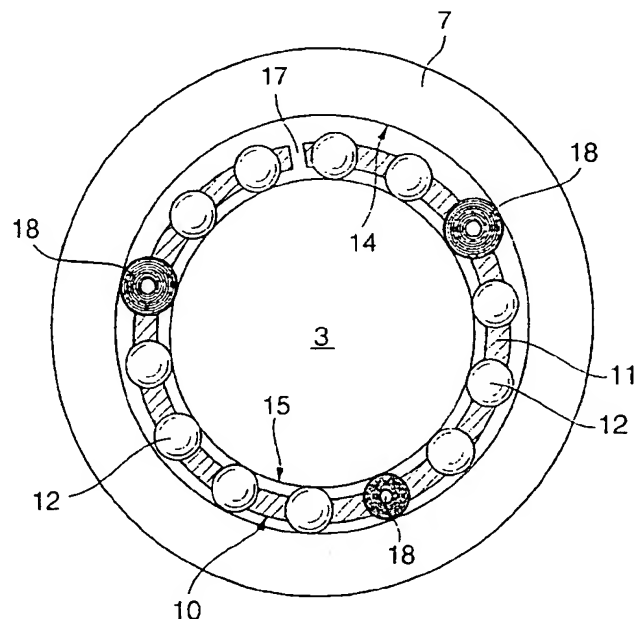
DE	38 09 906 C2
DE-PS	10 40 852
DE-PS	5 54 514
DE-PS	5 36 398
DE-PS	5 11 985
DE-AS	12 61 709
DE-AS	12 08 124
DE	42 04 981 A1
DE	41 24 838 A1
DE	29 18 608 A1
DE	94 08 946 U1
DE-GM	18 42 145
US	34 41 327

BEITZ, W. (Hrsg.) u.a.: Dubbel, Taschenbuch für
den Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin u.a.,
1981, 14. Aufl., S. 293;
JP 3-277809 A, In: Patents Abstracts of Japan,
M-1221, March 13, 1992, Vol. 16, No. 103;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Zahnräderwechselgetriebe

⑤⑦ Ein Zahnräderwechselgetriebe mit wenigstens einem über ein Wälzlager auf einer Getriebewelle (3) gelagerten Zahnrad (7), das über ein Kuppel-element (8) mit der Getriebewelle (3) kuppelbar ist, wobei radial zwischen einer der Getriebewelle (3) zugeordneten inneren Laufbahn (15) und einer der Nabe des Zahnrades (7) zugeordneten äußeren Laufbahn (14) zylindrische Wälzkörper (12) in einem Wälzlagerkäfig (11) angeordnet sind, zeichnet sich dadurch aus, daß zumindest ein Wälzkörper (18) elastisch verformbar radial vorgespannt ist, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser der übrigen zylindrischen Wälzkörper (12) ist.
Durch diese elastisch verformbaren radial vorgespannten Wälzkörper (18) wird eine vom Schaltzustand des Losrades (7) unabhängige radiale Belastung des Wälzlagers erreicht.



DE 197 34 980 A 1

Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Zahnradwechselgetriebe mit wenigstens einem über Wälzlager auf einer Getriebewelle gelagerten Zahnrad, das über ein Kuppelglied mit der Getriebewelle kuppelbar ist, wobei radial zwischen einer der Getriebewelle zugeordneten inneren Laufbahn und einer einer Nabe des Zahnrads zugeordneten äußeren Laufbahn zylindrische Wälzkörper in einem Wälzlagerkäfig angeordnet sind.

Hintergrund der Erfindung

Derartige Zahnräder, die auch als Losräder bezeichnet werden, sind auf der Getriebewelle über geschlitzte Wälzlagerkäfige gelagert, die sich unter Einwirkung ihrer Eigenelastizität aufweiten und dabei spielfrei gegen die Wälzlager anlegen. Ein derartiger Käfig ist beispielsweise aus der DE 41 24 838 A1 vorbekannt.

Im unbelasteten, d. h. nicht geschalteten Zustand läuft das Lager unter Umständen nicht kinematisch um, d. h. es ist mit Schlupf belastet. So kann es im Extremfall vorkommen, daß die Getriebewelle stillsteht und das Losrad mehrere hundert bis mehrere tausend Umdrehungen pro Minute erreicht. Kommt der Käfig in Rotationsbewegung, so legen sich die Wälzkörper aufgrund der Zentrifugalkraft an die Außenlaufbahn an, so daß der Käfig annähernd die Drehzahl des Losrades erreichen kann, während die Wälzkörper aufgrund des Betriebsspiels den Kontakt zur Laufbahn der Getriebewelle verlieren. Dadurch findet eine Gleitbewegung der Wälzkörper auf der Laufbahn der Getriebewelle statt, die zu einem erhöhten Verschleiß bzw. zu Anschnürungen führen kann, wenn die Wälzkörper plötzlich belastet werden.

Eine andere Art der Losradlagerung ist aus der DE 42 04 981 A1 vorbekannt. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß zumindest eine der Laufbahnen in wenigstens einem Umfangsabschnitt eine von ihrer Kreisform abweichende elastisch nachgiebige Laufbahnwölbung derart aufweist, daß wenigstens eine der Nadeln zwischen der Laufbahnwölbung und dieser gegenüberliegenden Laufbahn radial vorgespannt ist. Diese elastische Vorspannung bewirkt eine vom Schaltzustand des Losrades unabhängige radiale Belastung des Nadellagers. Nachteilig dabei ist, daß durch den polygonförmig gezogenen Außenring, der im montierten Zustand federnd vorgespannt ist, ein etwas größerer Bauraum erforderlich ist.

Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem Zahnradwechselgetriebe die Anschnürneigung auf eine neue, bisher nicht bekannte Art zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 dadurch gelöst, daß zumindest ein Wälzkörper elastisch verformbar radial vorgespannt ist, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser der übrigen zylindrischen Wälzkörper ist.

Da diese elastische Vorspannung von zumindest einem Wälzkörper eine vom Schaltzustand des Losrades unabhängige radiale Belastung des Wälzlagers bewirkt, werden die Bewegungsverhältnisse im Lager positiv beeinflusst. Das bzw. die vorgespannten Wälzkörper laufen zwangsweise kinematisch um und treiben somit den Wälzlagerkäfig an, der wiederum auf die nicht vorgespannten Wälzkörper einwirkt, so daß unerwünschte Schlupfverhältnisse vermieden sind.

Vorteilhafte Ausführungen der erfindungsgemäßen Lösung sind in den Unteransprüchen 2 bis 4 beschrieben.

So ist nach Anspruch 2 vorgesehen, daß der elastisch verformbare Wälzkörper aus einem Kunststoff oder aus einem dünnwandigen hohlen Stahlkörper besteht.

Aus Anspruch 3 geht hervor, daß der elastisch verformbare Wälzkörper aus einem spiralförmig oder wendelförmig gewickelten Federstahl besteht.

Schließlich ist in Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 vorgesehen, daß der Federstahl ein unlegierter Kohlenstoffstahl, ein Si-Mn-, Si-Cr-, Cr-Mn- oder ein Cr-V-Stahl ist. In bekannter Weise wird dabei ein Stahl als unlegiert bezeichnet, der weniger als 0,5% Si, 0,8% Mn, 0,1% Aluminium oder Titan, 0,25% Kupfer enthält. Der besondere Vorteil der Verwendung legierter Federstähle liegt nicht so sehr in einer dadurch erreichten Verbesserung der mechanischen Werkstoffeigenschaften, sondern vielmehr in ihrer erhöhten Durchhärbarkeit. Deshalb wird in vielen Fällen legierten Federstählen der Vorzug gegenüber Kohlenstoffstählen gegeben.

Die Erfindung wird an nachstehendem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein teilweise dargestelltes Zahnradwechselgetriebe für ein Kraftfahrzeug.

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Losradlagerung und **Fig. 3, 4 und 5** verschieden gestaltete elastisch verformbare Wälzkörper.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Das in **Fig. 1** dargestellte Kfz-Getriebe **1** weist ein Gehäuse **2** auf, in dem eine Getriebewelle **3** und eine Vorgelegewelle **4** über Wälzlager **5** und **6** gelagert sind. Auf der Getriebewelle **3** sind frei drehbare Zahnräder **7**, sogenannte Losräder, angeordnet, und Schaltkupplungen **8**, über die die Losräder **7** formschlüssig mit der Getriebewelle **3** verbunden werden. Die Losräder **7** greifen in Zahnräder **9** ein, die auf der Vorgelegewelle **4** angeordnet sind. Die Losräder **7** sind über Wälzlagerkränze **10**, die jeweils aus einem mit einem Spalt **17** versehenen Wälzlagerkäfig **11** und in diesem angeordneten zylindrischen Wälzkörpern **12** bestehen, auf der Getriebewelle **3** gelagert. Zwischen Wälzlagerkranz **10** und dem Losrad **7** ist eine Hülse **13** vorgesehen, so daß die zylindrischen Wälzkörper **12** an Laufbahnen **14** und **15** abwälzen, die einerseits an der inneren Mantelfläche **16** der Hülse **13** und andererseits an der Getriebewelle **3** ausgebildet sind.

Zur Verdeutlichung der Erfindung wird auf **Fig. 2** verwiesen, die ein teilweise dargestelltes Losrad **7** zeigt, das über den Wälzlagerkranz **10** auf der Getriebewelle **3** gelagert ist. Der geschlitzte Wälzlagerkäfig **11** ist mit zwei verschiedenartig gestalteten Wälzkörpern **12** und **18** versehen. Wie die **Fig. 2** zeigt, weist der Wälzlagerkäfig **11** an drei gleichmäßig voneinander beabstandeten Umfangsstellen elastisch verformbare Wälzkörper **18** auf, deren Durchmesser größer als der Durchmesser der übrigen zylindrischen Wälzkörper **12** ist. Die oberhalb des Mittelpunktes der Getriebewelle **3** angeordneten elastisch verformbaren Wälzkörper **18** zeigen den nicht geschalteten Zustand des Losrades **7**, d. h. die beiden Wälzkörper **18** sind aufgrund ihrer radialen Vorspannung größer im Durchmesser als die benachbarten Wälzkörper **12** und haben Kontakt sowohl mit der Außenlaufbahn **14** als auch mit der Innenlaufbahn **15**, während die benachbarten angeordneten Wälzkörper **12** keinen Kontakt mit den Lauf-

bahnen 14 und 15 aufweisen. Der im unteren Bereich der Losradlagerung angeordnete elastisch verformbare Wälzkörper 18 zeigt diese im belasteten Zustand, d. h. der Wälzkörper 18 ist durch radiale Krafteinwirkung zusammengepreßt und besitzt den gleichen Durchmesser wie die benachbart angeordneten Wälzkörper 12. Aus der Figur ist erkennbar, daß im nichtgeschalteten Zustand des Losrades 7, d. h. im unbelasteten Zustand die elastisch verformbaren Wälzkörper 18 immer Kontakt mit den beiden Laufbahnen 14 und 15 aufweisen und demzufolge für eine Fortbewegung des Wälzlagerkäfigs 11 sorgen, der wiederum die Wälzkörper 12 antreibt.

In den Fig. 3, 4 und 5 sind verschiedenartig gestaltete, elastisch verformbare Wälzkörper 18 gezeigt. Der Wälzkörper nach Fig. 3 ist spiralförmig gewickelt, d. h. ein fester Punkt wird durch viele, immer weiter werdende Windungen umlaufen. Der in Fig. 4 dargestellte Wälzkörper 18 ist wendelförmig, d. h. schraubenförmig gewickelt. Schließlich zeigt Fig. 5 einen Wälzkörper 18, der aus einem dünnwandigen, elastisch verformbaren hohlen Körper besteht.

ein Cr-V-Stahl ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Bezugszeichenliste

1 Kfz-Getriebe	
2 Gehäuse	25
3 Getriebewelle	
4 Vorgelegewelle	
5 Wälzlager	
6 Wälzlager	
7 Losrad	30
8 Schaltkupplung	
9 Zahnrad	
10 Wälzlagerkranz	
11 Wälzlagerkäfig	
12 zylindrische Wälzkörper	35
13 Hülse	
14 Laufbahn	
15 Laufbahn	
16 innere Mantelfläche	
17 Spalt	40
18 Wälzkörper	

Patentansprüche

1. Zahnräderwechselgetriebe mit wenigstens einem über ein Wälzlager auf einer Getriebewelle (3) gelagerten Zahnrad (7), das über ein Kuppellement (8) mit der Getriebewelle (3) kuppelbar ist, wobei radial zwischen einer der Getriebewelle (3) zugeordneten inneren Laufbahn (15) und einer einer Nabe des Zahnrads (7) zugeordneten äußeren Laufbahn (14) zylindrische Wälzkörper (12) in einem Wälzlagerkäfig (11) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Wälzkörper (18) elastisch verformbar radial vorgespannt ist, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser der übrigen zylindrischen Wälzkörper (12) ist.
2. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der elastisch verformbare Wälzkörper (18) aus einem Kunststoff oder aus einem dünnwandigen hohlen Stahlkörper besteht.
3. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elastisch verformbare Wälzkörper (18) aus einem spiralförmig oder wendelförmig gewickelten Federstahl besteht.
4. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Federstahl ein unlegierter Kohlenstoffstahl, ein Si-Mn-, Si-Cr-, Cr-Mn- oder

Fig. 2

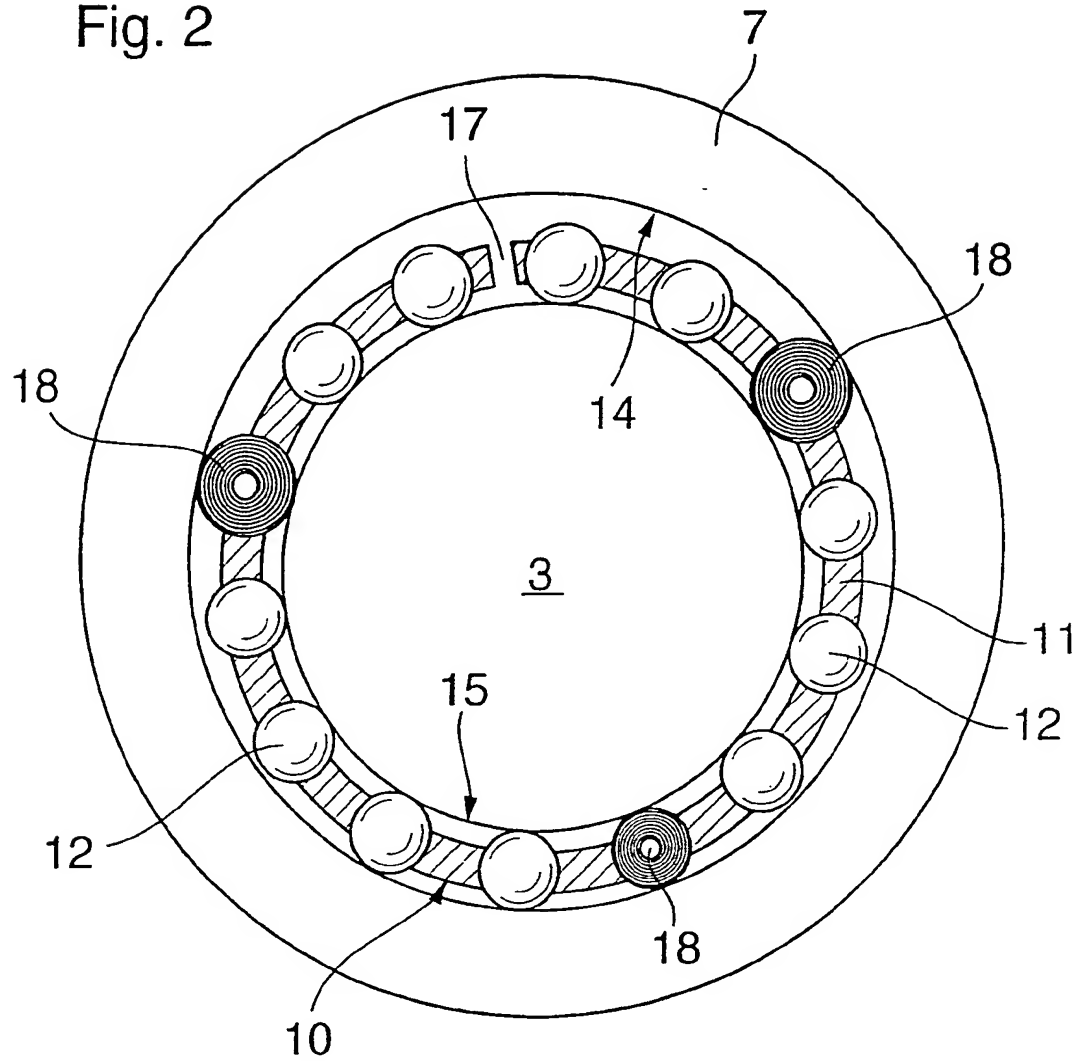


Fig.1

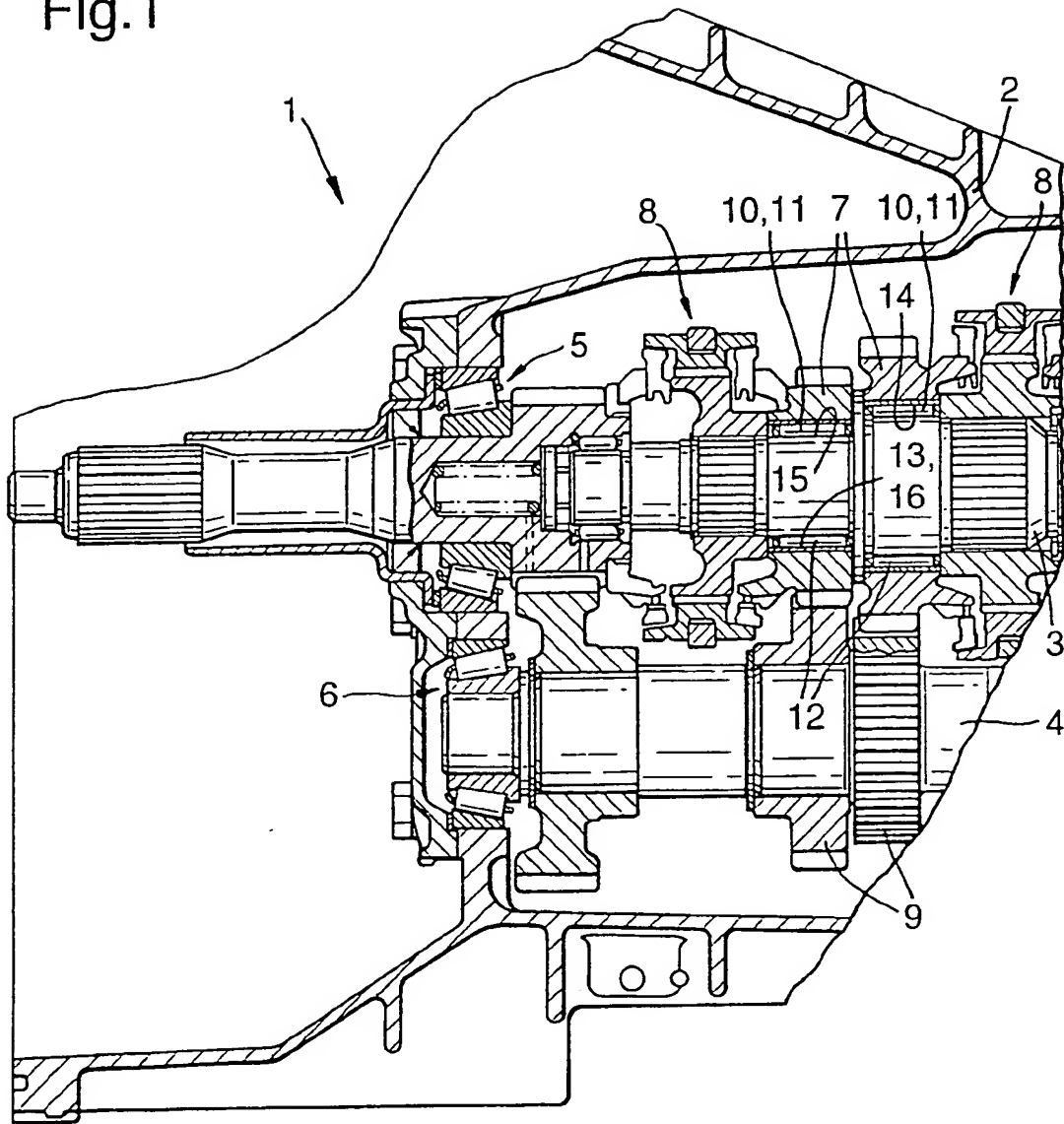


Fig. 3

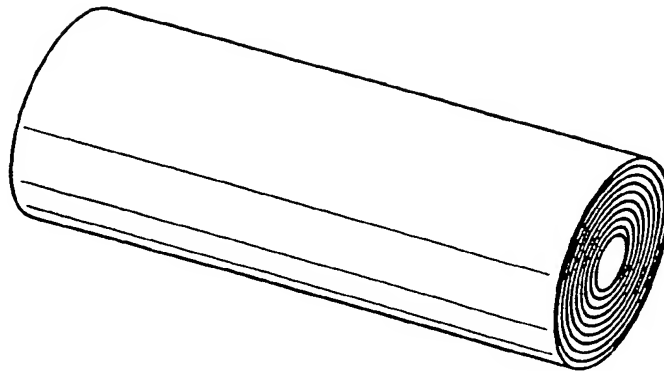


Fig. 4

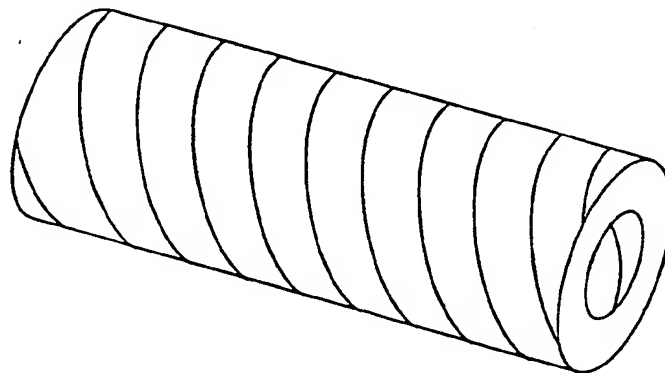
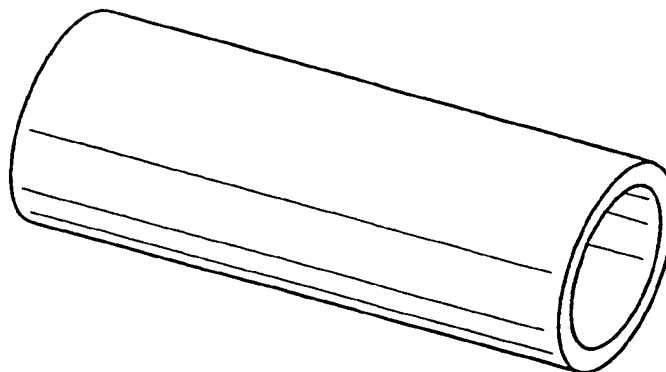


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.